

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
11 DE 3905901 A1

51 Int. Cl. 5:
F02D 9/10

21 Aktenzeichen: P 39 05 901.4
22 Anmeldetag: 25. 2. 89
43 Offenlegungstag: 30. 8. 90

DE 3905901 A1

71 Anmelder:
VDO Adolf Schindling AG, 6000 Frankfurt, DE

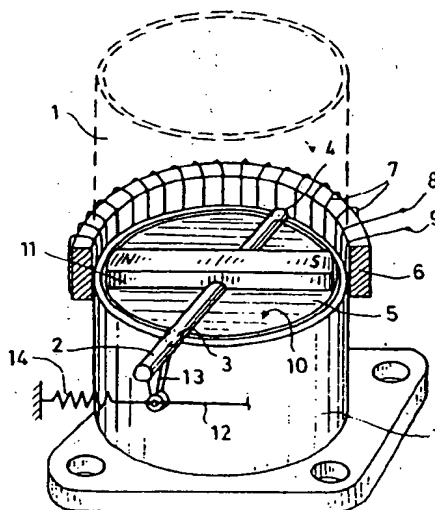
72 Erfinder:
Baur, Ulrich, Dr., 6945 Hirschberg, DE

54 Verstellantrieb für eine Drosselklappe eines Verbrennungsmotors

Die Erfindung betrifft einen Verstellantrieb für eine Drosselklappe (5) eines Verbrennungsmotors, insbesondere zum Verstellen der Drosselklappe über einen Teilverstellbereich der Drosselklappe, bei der eine in einem Drosselklappenstutzen (1) schwenkbar gelagerte Drosselklappenwelle (2) mit der Drosselklappe verbunden ist.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß der Verstellantrieb einen um den Drosselklappenstutzen verlaufenden Rückschluß (6) aus magnetischem Material, der mit einer oder mehreren Erregerwicklungen (7) versehen ist, aufweist, sowie ein Permanentmagnet (11) oder ein magnetischer Kurzschluß an der Drosselklappe befestigt ist oder in diese integriert ist, mit dem Rückschluß zugeordneten Polen (N, S).

Der Verstellantrieb zeichnet sich durch eine baulich besonders einfache Gestaltung aus, er arbeitet verschleißarm und beansprucht nur geringen Raum. Aufgrund des Wirkungsoptimums des Verstellantriebes im Bereich geringer Auslenkwinkel der Drosselklappe eignet sich die erfindungsgemäße Verstelleinrichtung insbesondere zur Regelung des Leerlaufbereiches des Verbrennungsmotors, eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß der Teillast- und Vollastbereich des Verbrennungsmotors mittels eines separaten Verstellantriebes geregelt wird, beispielsweise mittels eines Bowdenzuges.



DE 3905901 A1

Die Erfindung betrifft einen Verstellantrieb für eine Drosselklappe eines Verbrennungsmotors, insbesondere zum Verstellen der Drosselklappe über einen Teilverstellbereich der Drosselklappe, bei der eine in einem Drosselklappenstutzen schwenkbar gelagerte Drosselklappenwelle mit der Drosselklappe verbunden ist.

Es sind Verbrennungsmotoren bekannt, bei denen die Drosselklappe mechanisch verstellt wird, beispielsweise mittels eines Bowdenzuges. Darüber hinaus sind Verbrennungsmotoren bekannt, bei denen die Drosselklappe elektromotorisch verstellt wird. Die Verstellung erfolgt in aller Regel mittels eines mechanisch kommutierten Gleichstrommotors, zwischen diesem und der die Drosselklappe verstellenden Drosselklappenwelle ist ein Untersetzungsgetriebe angeordnet. Beide Arten von Verstellantrieben finden Verwendung um die Drosselklappe über deren gesamten Arbeitsbereich zu verstellen. Hauptnachteile der elektromotorischen Motor-Getriebe-Kombination liegen in dem Verschleiß von Getriebe, Kohle und dem erforderlichen Kommutator, dem hohen Bauvolumen, im Stellverhalten und den hohen Fertigungs- und Montageaufwendungen. Der Nachteil der mechanischen Verstellung der Drosselklappe ist primär im Stellverhalten und in der Verschleißanfälligkeit der mechanischen Teile zu sehen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Verstellantrieb der genannten Art zu schaffen, der baulich besonders einfach gestaltet ist und verschleißarm arbeitet, sowie nur einen geringen Bauraum beansprucht.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der Verstellantrieb einen um den Drosselklappenstutzen verlaufenden Rückschluß aus magnetischem Material, der mit einer oder mehreren Erregerwicklungen versehen ist, aufweist, sowie ein Permanentmagnet oder ein magnetischer Kurzschluß an der Drosselklappe befestigt oder in diese integriert ist, wobei deren Pole jeweils dem Rückschluß zugeordnet sind.

Die Erfindung schlägt damit einen Verstellantrieb für eine Drosselklappe eines Verbrennungsmotors vor, bei der beim Bestromen der Wicklung des Rückschlusses ein magnetisches Feld entsteht, das in Wechselwirkung mit dem magnetischen Feld des Permanentmagneten bzw. des magnetischen Kurzschlusses an der Drosselklappe oder dem in diese integrierten Permanentmagneten bzw. magnetischen Kurzschluß eine Kraft bzw. ein Moment unmittelbar auf die Drosselklappe ausübt. Aufgrund der Anordnung der magnetischen Elemente an der Drosselklappe bzw. in der Drosselklappe, deren Pole zudem beabstandet von der Drehachse der Drosselklappe angeordnet sind, um so ein Moment erzeugen zu können, ergibt sich eine bauartbedingte Begrenzung der Funktion des erfindungsgemäßen Verstellantriebes auf gewisse Drehwinkelbereiche, da sich mit fortschreitendem Drehwinkel der Drosselklappe die Pole der dieser zugeordneten magnetischen Elemente von dem Rückschluß entfernen. Eine Regelung der Drosselklappe im Leerlaufbereich des Verbrennungsmotors wird daher als wesentliches Einsatzgebiet der vorliegenden Erfindung angesehen. So kann beispielsweise mit der Drosselklappenwelle ein weiterer Verstellantrieb kraftschlüssig verbunden sein, insbesondere ein gegen Federkraft wirkender Bowdenzug, der im Teillast-/Vollastbereich des Verbrennungsmotors die Drosselklappe ansteuert, während der Leerlaufbereich im Sinne der Erfindung elektromagnetisch gesteuert wird.

Der erfindungsgemäße Verstellantrieb ermöglicht bei Aufgabe einer definierten Stromrichtung auf die dem Rückschluß zugeordnete Erregerwicklung eine aktive Bewegungsrichtung der Drosselklappe, die beispielsweise entgegen der Kraft einer Rückstellfeder erfolgen kann. Darüber hinaus ist eine zweite aktive Bewegungsrichtung durch eine Stromrichtungsumkehr möglich, womit ein bidirektionaler Antrieb gegeben ist.

In der einzigen Figur ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels schematisch verdeutlicht. Sie zeigt einen im Lagerbereich aufgebrochenen Drosselklappenstutzen 1, einen diese durchsetzende Drosselklappenwelle 2, zwei angedeutete Lager 3 und 4, die die Drosselklappenwelle 2 aufnehmen; fest mit der Drosselklappenwelle 2 ist in bekannter Art und Weise eine Drosselklappe 5 verbunden, mittels derer sich der Durchströmquerschnitt des Drosselklappenstutzens 1 variieren läßt. Der elektrische Verstellantrieb für die Drosselklappenwelle 2 und damit die Drosselklappe 5 besteht aus einem Stator, der als ringförmiger, um den Drosselklappenstutzen 1 auf Höhe der Lager 3 und 4 verlaufender Rückschluß 6 ausgebildet ist, wobei der Rückschluß 6 aus weichmagnetischem Material besteht und mit einer Erregerwicklung 7 versehen ist. Wegen der aufgebrochenen Darstellung des Drosselklappenstutzens 1 ist die vordere Ringhälfte des Rückschlusses 6 nicht dargestellt, so daß die Darstellung der Figur einen Blick auf die Drosselklappe 5 gestattet. Mit den Bezugsziffern 8 und 9 sind die Stromzuführ- bzw. -abführungen der Erregerwicklung 7 bezeichnet.

Mit der oberen Fläche 10 der Drosselklappe 5 ist ein stabförmiger Permanentmagnet 11 verbunden, dieser erstreckt sich in seiner Längsrichtung senkrecht zur Drosselklappenwelle 2, seine Länge entspricht etwa dem Durchmesser der Drosselklappe 5, wobei die Pole N und S des Permanentmagneten 11 in der in der Figur gezeigten geschlossenen Stellung der Drosselklappe 5 benachbart zum Rückschluß 6 angeordnet sind. Beim Bestromen der Erregerwicklung 7 entsteht ein rückschlußseitiges Magnetfeld, das in Wechselwirkung mit dem Magnetfeld des Permanentmagneten 11 tritt und je nach der Stärke des rückschlußseitigen Magnetfeldes zu einem mehr oder weniger großen Auslenken des Permanentmagneten 11 und damit zu einem Verschwenken der Drosselklappe 5 führt. Aufgrund der Schwenkbewegung der die magnetischen Pole aufweisenden Enden des Permanentmagneten 11 um die Achse der Drosselklappenwelle 2 und damit der Bewegung der Pole auf einer Kreisbahn entfernen diese sich mit zunehmendem Auslenkwinkel aus der in der Fig. 1 gezeigten Stellung vom Rückschluß 6 und damit aus dessen elektromagnetischem Kraftfeld. Der gezeigte Verstellantrieb ermöglicht daher nur innerhalb eines definierten Verschwenkbereiches der Drosselklappe 5 aus der in der Figur gezeigten geschlossenen Stellung eine optimale Regelung der Drosselklappe 5, womit sich der Verstellantrieb primär für einen begrenzten Regelbereich des Verbrennungsmotors eignet, beispielsweise für den Leerlaufregelbereich. Der Teillast- bzw. Vollastregelbereich des Verbrennungsmotors kann dann beispielsweise mechanisch geregelt werden, beispielsweise indem ein nur teilweise dargestellter Bowdenzug 12 am freien Ende eines drehfest mit der Drosselklappenwelle 2 verbundenen Hebels 13 angreift, wobei der Bowdenzug 12 in bekannter Art und Weise so mit dem Hebel 13 zu koppeln ist, daß er nur im Teil- bzw. Vollastbereich des Verbrennungsmotors wirksam wird. Mit der Bezugsziffer 14 ist eine Rückstellfeder bezeichnet, die am Hebel 13 angreift

und ein Moment auf die Drosselklappenwelle 2 ausübt, das entgegengesetzt dem auf die Drosselklappe 5 einwirkenden elektromagnetischen Verstellmoment gerichtet ist.

Bezugszeichenliste

1 Drosselklappenstutzen	
2 Drosselklappenwelle	
3 Lager	10
4 Lager	
5 Drosselklappe	
6 Rückschluß	
7 Erregerwicklung	
8 Stromzuführung	15
9 Stromzuführung	
10 obere Fläche	
11 Permanentmagnet	
12 Bowdenzug	
13 Hebel	20

Patentansprüche

1. Verstellantrieb für eine Drosselklappe eines Verbrennungsmotors, insbesondere zum Verstellen 25 der Drosselklappe über einen Teilverstellbereich der Drosselklappe, bei der eine in einem Drosselklappenstutzen schwenkbar gelagerte Drosselklappenwelle mit der Drosselklappe verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellantrieb 30 einen um den Drosselklappenstutzen (1) verlaufenden Rückschluß (6) aus magnetischem Material, der mit einer oder mehreren Erregerwicklungen (7) versehen ist, aufweist, sowie ein Permanentmagnet (11) oder ein magnetischer Kurzschluß an der 35 Drosselklappe (5) befestigt oder in diese integriert ist, mit dem Rückschluß (6) zugeordneten Polen (N, S).
2. Verstellantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Drosselklappenwelle (2) 40 kraftschlüssig eine Rückstellfeder (14) verbunden ist.
3. Verstellantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Drosselklappenwelle 45 (2) in einem definierten Lastbereich des Verbrennungsmotors, insbesondere dem Teillast- und Vollastbereich kraftschlüssig ein weiterer Verstellantrieb, insbesondere ein gegen Federkraft (Feder 14) wirkender Bowdenzug (12) verbunden ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

